

Attorney Docket No.: Q66356  
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Yasumichi KUWAYAMA , et al.

Appln. No.: 09/960,741

Group Art Unit: 3729

Confirmation No.: 5032

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: September 24, 2001

For: METHOD OF CONNECTING TERMINAL TO WIRE

MAILED  
NOV 26 2001  
GROUP 3700

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

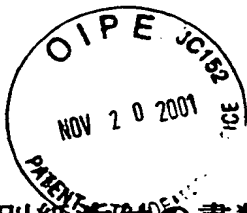
Respectfully submitted,

Darryl Mexic  
Registration No. 23,063

SUGHRUE MION, PLLC  
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20037-3213  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: JAPAN 2000-288529

Date: November 20, 2001



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-288529

出 願 人

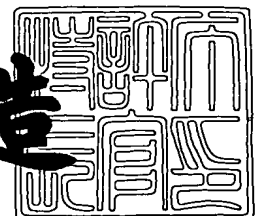
Applicant(s):

矢崎総業株式会社

2001年 9月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3084532

【書類名】 特許願

【整理番号】 P83049-24

【提出日】 平成12年 9月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01R 43/04  
B21F 15/00

【発明の名称】 端子と電線の接続方法

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社  
社内

【氏名】 ▲桑▼山 康路

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社  
社内

【氏名】 大沼 雅則

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社  
社内

【氏名】 朝倉 信幸

【特許出願人】

【識別番号】 000006895

【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100060690

【弁理士】

【氏名又は名称】 瀧野 秀雄

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100097858

【弁理士】

【氏名又は名称】 越智 浩史

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100108017

【弁理士】

【氏名又は名称】 松村 貞男

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100075421

【弁理士】

【氏名又は名称】 垣内 勇

【電話番号】 03-5421-2331

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012450

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0004350

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 端子と電線の接続方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 端子の電線接続部である一对の連続した加締片の先端側に内向きの突出部を屈曲形成し、該一对の加締片の内側に電線の心線部を配置し、該一对の加締片を全周に渡って円形に加締めて周方向に伸長させることで、該突出部を含む突出延長部を該心線部の内部に食い込ませることを特徴とする端子と電線の接続方法。

【請求項 2】 前記加締めをロータリスウェッジ加工装置で行うことを特徴とする請求項 1 記載の端子と電線の接続方法。

【請求項 3】 前記一对の加締片の各突出部を相互に接合させた状態で前記加締めを行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の端子と電線の接続方法。

【請求項 4】 一对の前記突出部の長さや屈曲角度を同一としたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか記載の端子と電線の接続方法。

【請求項 5】 前記加締めの前に前記一对の加締片を仮加締めで湾曲させ、前記突出部の先端を前記心線部の外周に少し食い込ませることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか記載の端子と電線の接続方法。

【請求項 6】 一方の前記突出部を短く形成すると共に深い角度で内向きに屈曲させ、他方の前記突出部を長く形成すると共に浅い角度で内向きに屈曲させ、前記加締めによって該一方の突出部を含む一方の突出延長部を前記心線部に食い込ませると共に、該他方の突出部を含む他方の突出延長部を該心線部の外周面に密着させることを特徴とする請求項 1 記載の端子と電線の接続方法。

【請求項 7】 前記一方の突出延長部を前記心線部内に食い込ませつつ、前記他方の突出延長部の先端を該一方の突出延長部の屈曲基部に接合させることを特徴とする請求項 6 記載の端子と電線の接続方法。

【請求項 8】 前記一方の突出延長部の食い込み方向を前記心線部の中心よりも外側にずらしたことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の端子と電線の接続方法。

【請求項 9】 前記加締めの前に前記一对の加締片を仮加締めで屈曲させ、

前記一方の突出部の先端を前記心線部の外周に少し食い込ませ、前記他方の突出部を該一方の突出部の屈曲基部の外側に重ね合わせることを特徴とする請求項 6 ～ 8 の何れか記載の端子と電線の接続方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オープンバレル型の端子の電線接続部を例えばロータリスウェッジ加工によって全周に渡って加締めて電線の心線部と確実に接触させる端子と電線の接続方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、端子に電線を接続する構造の一形態として、図 8 に示す如く、端子 5 0 の底板部の両側に立設した一对の圧着片 5 6 で電線 4 4 の端末の皮剥きされた心線部 4 5 を加締め圧着して、心線部 4 5 と圧着片 5 6 との接触を得るものがある。

【0003】

端子 5 0 は、一方に丸形板状の電気接触部 4 6、他方に電線接続部としての前記一对の心線圧着片 5 6 とその後側の一对の被覆圧着片 4 3 とを有した所謂オープンバレル型の圧着端子である。後側の被覆圧着片 4 3 は端子 5 0 と電線 4 4 の固着力を高めて、端子 5 0 や電線 4 4 に強い引張力が作用した場合等において端子 5 0 からの心線部 4 5 の抜け出しを防止する。

【0004】

図 9 に端子 5 0 と電線 4 4 の接続方法を示す如く、圧着治具である上側のクリンパ 4 7 と下側のアンビル 4 8 との間で一对の圧着片 5 6 を略眼鏡状に加締めて、心線部 4 5 の各素線を一对の圧着片 5 6 と底板部 4 9 との間で圧縮させる。

【0005】

しかしながら、上記圧着端子 5 0 による接続方法（接続構造）では、底板部 4 9 の両側で一对の圧着片 5 6 が直角に近い急な角度で立ち上がるために、底板部 4 9 と圧着片 5 6 との境部 5 7 において心線部 4 5 との間に隙間を生じやすく、

心線部 4 5 との接触面積が減少し、電気抵抗が増加するという懸念があった。

【 0 0 0 6 】

また、両側から一対の圧着片 5 6 を内向きにカールさせる関係で、端子 5 0 の圧着高さ H に較べて圧着幅 S が広くなり、例えば複数の端子 5 0 を合成樹脂製のコネクタハウジング内に並列に収容する場合に、端子収容室の横幅すなわちコネクタ全体（コネクタハウジングと端子 5 0 を含むもの）の横幅が肥大化しやすいという問題があった。また、心線部 4 5 と端子 5 0 との固着力を高めるために被覆圧着片 4 3（図 8）を形成しなければならず、構造が複雑化するという問題もあった。また、圧着片 5 6 による心線部 4 5 との接触面積が比較的小さいために、大径の電線には適用しにくいという問題があった。

【 0 0 0 7 】

一方、図 1 0 に示す如く、特に大径の電線 5 4 に対しては、心線部を周方向等配に加締める所謂クローズドバレル型の端子 5 1 が採用されている。この端子 5 1 は一方に筒状の電気接触部 5 2、他方に筒状の電線接続部 5 3 を有し、電線接続部 5 3 に電線 5 4 の端末の皮剥きされた心線部を挿入した状態で、電線接続部 5 2 を周方向等ピッチで六角形状に加締めるものである。前側の電気接触部 5 2 には相手側の雄端子（図示せず）が挿入やねじ込みにより接続される。

【 0 0 0 8 】

この種の端子 5 1 と電線 5 4 の接続方法（接続構造）の一形態（特公昭 5 0 - 4 3 7 4 6 号参照）を図 1 1 に示す。

この接続方法は、端子の円筒状の電線接続部 6 2 に電線の心線部 6 1 を挿入した状態で、電線接続部 6 2 を上下一対のダイス 6 3 で六角形に加締めて、心線部 6 1 を電線接続部 6 2 内に密着させるものである。各ダイス 6 3 には三つの押圧面 6 4 と、各押圧面 6 4 の中央の突条 6 5 とが形成されている。突条 6 5 は六角形の電線接続部 6 2 の各外面の中央を径方向に押圧して、電線の心線部 6 1 と端子の電線接続部 6 2 との接触性を高める。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、上記クローズドバレル型の加締端子 5 1 はオープンバレル型の圧着端子 5 0 に較べてコスト高になるという問題があった。また、図 1 1 の接続

方法においては、上下一対のダイス 6 3 を用いて端子の電線接続部 6 1 を加締めた際に、心線部 6 1 の中心に向かう上下方向の加締め力（内部応力）が大きく作用し、左右両側における加締め力（内部応力）が減少しやすく、端子の電線接続部 6 2 の両側において心線部 6 1 の素線間の隙間や、心線部 6 1 と電線接続部 6 2 との間の隙間が生じやすくなるという懸念があった。隙間を生じた場合には、電気抵抗が増大し、通電効率が落ちると共に、接続部が加熱するといった懸念があった。

#### 【0 0 1 0】

また、上下のダイス 6 3 の間で電線接続部 6 2 の左右両側にバリ 6 8 を生じやすく、電線接続部 6 2 の見た目が悪くなると共に、バリ 6 8 によって電線接続部 6 2 の横幅が肥大化し、それを防止すべくバリ取りに多くの工数を必要とした。

#### 【0 0 1 1】

また、図 1 1 でダイス 6 3 の突条 6 5 を大きく形成した場合には、突条 6 5 が電線の心線部 6 1 を六箇所径方向に押圧するために、心線部 6 1 が断面亀の子状に変形し、端子の電線接続部 6 2 が各突条 6 5 による各凹部 6 6 の間、すなわち凸部 6 7 側で応力集中を起こし、心線部 6 1 の加締めが周方向に不均一になり、そのために心線部 6 1 の内部に隙間（各素線間の隙間）を生じやすくなると同時に、心線部 6 1 と端子の電線接続部 6 2 との間にも隙間を生じやすくなるという懸念があった。

#### 【0 0 1 2】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記した各従来技術の問題点に鑑み、端子のコストアップを防いで、心線部と端子の電線接続部及び心線部の各素線同士を隙間なく確実に且つ大きな接触面積で接触させることができ、しかも電線接続部の横幅の肥大化を防止して端子の狭ピッチ化を可能とし、且つ引張時の心線部の抜け出しを確実に防止することのできる端子と電線の接続方法を提供することを目的とする。

#### 【0 0 1 3】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、端子の電線接続部である一对の連続し



た加締片の先端側に内向きの突出部を屈曲形成し、該一对の加締片の内側に電線の心線部を配置し、該一对の加締片を全周に渡って円形に加締めて周方向に伸長させることで、該突出部を含む突出延長部を該心線部の内部に食い込ませることを特徴とする端子と電線の接続方法を基本とする（請求項1）。

前記加締めをロータリスウェッジ加工装置で行うことも有効である（請求項2）。

また、前記一对の加締片の各突出部を相互に接合させた状態で前記加締めを行うことも有効である（請求項3）。

また、一对の前記突出部の長さや屈曲角度を同一としたことも有効である（請求項4）。

また、前記加締めの前に前記一对の加締片を仮加締めで湾曲させ、前記突出部の先端を前記心線部の外周に少し食い込ませることも有効である（請求項5）。

また、請求項1記載の発明において、一方の前記突出部を短く形成すると共に深い角度で内向きに屈曲させ、他方の前記突出部を長く形成すると共に浅い角度で内向きに屈曲させ、前記加締めによって該一方の突出部を含む一方の突出延長部を前記心線部に食い込ませると共に、該他方の突出部を含む他方の突出延長部を該心線部の外周面に密着させることも有効である（請求項6）。

請求項6記載の発明において、前記一方の突出延長部を前記心線部内に食い込ませつつ、前記他方の突出延長部の先端を該一方の突出延長部の屈曲基部に接合させることも有効である（請求項7）。

また、前記一方の突出延長部の食い込み方向を前記心線部の中心よりも外側にずらしたことも有効である（請求項8）。

また、前記加締めの前に前記一对の加締片を仮加締めで屈曲させ、前記一方の突出部の先端を前記心線部の外周に少し食い込ませ、前記他方の突出部を該一方の突出部の屈曲基部の外側に重ね合わせることも有効である（請求項9）。

【 0 0 1 4 】

#### 【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を図面を用いて詳細に説明する。

図1～図2は、本発明に係る端子と電線の接続方法（接続構造）の第一の実施

形態を示すものである。

【 0 0 1 5 】

この接続方法は、端子 1（図 1）の略 V 字状で且つ両端に突出部 2，3 を有する電線接続部 7 に電線 8 の皮剥きされた心線部（導体部）9 をセットした状態（図 2（a））で、電線接続部 7 を略円形に仮加締めし（図 2（b））、さらに電線接続部 7 を全周に渡って径方向中心に向けて加締めることで、電線接続部 7 の一对の突出延長部 2'，3' を電線中心に向けて心線部 9 内に食い込ませる（図 2（c））ことを特徴とするものである。

【 0 0 1 6 】

図 1 の如く、端子 1 は、矩形状の基板部 1 0 の一方に矩形筒状の電気接触部 1 1、他方に上記電線接続部 7 をそれぞれ有するものである。電気接触部 1 1 は基板部 1 0 から一体に続く周壁 1 2 と、周壁 1 2 内の弾性接触片 1 3 とで構成されている。周壁 1 2 は基板部 1 0 から側方に水平に延長展開された金属板を略コの字状に屈曲させたものである。なお、電気接触部 1 1 の形態は図 1 の形態に限られるものではなく、例えば円筒形や板状（雄型）のものであってもよい。

【 0 0 1 7 】

電線接続部 7 は、基板部 1 0 から両側に水平に延長展開された金属板を中央から略 V 字状に屈曲させ、さらに両側の一对の加締片 4，5 の先端側を内向きに略 90° に屈曲させて前記突出部 2，3 を構成させたものである。

基板部 1 0 に続く電線接続部 7 の底部 6 は略円弧状に湾曲していることが好ましい。基板部 1 0 と電線接続部 7 との連結部分は電線接続部 7 の底部 6 とほぼ同じ形状に湾曲していてもよく、あるいは基板部 1 0 よりも細幅に形成されていてもよい。

【 0 0 1 8 】

突出部 2，3 の先端 2 a，3 a は滑らかに湾曲した面であることが好ましい。一对の加締片 4，5 は高さ方向に同じ長さ、同じ傾斜角（開き角）で形成され、一对の突出部 2，3 は内向きに同じ長さで形成されている。電線接続部 7 は左右対称に形成されている。一对の突出部 2，3 の先端 2 a，3 a の間隔は電線 8 の心線部 9 の外径よりも大きく形成され、突出部 2，3 の先端間の隙間から心線部

9 を電線接続部 7 内に挿入可能である。電線接続部 7 の前後方向長さ（端子長手方向の長さ）は心線部 9 の長さとは較べて同等か少し短い。電線接続部 7 の板厚は均一である。あるいは突出部 2, 3 を加締片 4, 5 よりも薄肉に形成してもよい。

## 【 0 0 1 9 】

図 2 (a) ～(c) に端子と電線の接続方法を順に示す如く、先ず図 2 (a) の如く電線接続部 7 の一対の加締片 4, 5 の間に電線 8 の心線部 9 を挿入する。挿入方向は上からでもよく、あるいは後（V 字状の開口）からでもよいが、上の隙間から挿入することで電線 8 のセットを容易に行うことができる。心線部 9 の外周面は一対の加締片 4, 5 の中間部に接し、電線接続部 7 のほぼ中央に心線部 9 が位置する。

## 【 0 0 2 0 】

その状態で図 2 (b) の如く電線接続部 4, 5 を湾曲状に仮加締めする。仮加締めは例えば左右一対の円弧状の押圧具（図示せず）で一対の加締片 4, 5 を両側から押すことで行われる。手作業であればペンチ等で一対の加締片 4, 5 を内向きに加締めてもよい。

## 【 0 0 2 1 】

仮加締めによって電線接続部 7 の底部 6 と一対の加締片 4, 5 とが略円筒状に変形し、先端の各突出部 2, 3 同士がその外側面 2 b, 3 b（図 2 (a)）で接合し、先端の一対の突出部 2, 3 が心線部 9 の外周面の一部に少し食い込んで、心線部 9 が底部 6 と突出部 2, 3 の先端との間で挟持固定される。加締片 4, 5 の内周面と心線部 9 の外周面との間には少しの隙間 1 4 が存在している。心線部 9 が仮固定されることで、電線接続部 7 からの心線部 9 の抜け出しが阻止され、次の本加締め作業が容易化する。

## 【 0 0 2 2 】

本加締めは図 2 (c) の如く電線接続部 7 を全周に渡って均一に加締めることで行われる。「全周に渡って」とは「全周（外周面）のどの部分も残らずに」という意味である。電線接続部 7 を全周に渡って加締めることで、電線接続部 7 の内周面が心線部 9 の外周面に隙間なく強く密着し、且つ心線部 9 を構成する各素線

9 a が隙間なく強く密着すると共に、加締片 4, 5 が周方向に延ばされ（塑性変形的に伸長され）、その延ばされた分が加締具（図示せず）で外側に逃げる事ができないので、内側すなわち心線部 9 の中心に向けて突出部 2, 3（図 2 (b)）と共に延ばされ、突出延長部 2', 3' となって心線部 9 の内部に深く食い込む。突出延長部 2', 3' の屈曲基部 2 b', 3 b' は円形の加締片 4, 5 に続いている。加締片 4, 5 は周方向に延ばされて図 2 (b) の加締片 4, 5 よりも板厚が薄くなっている。

## 【 0 0 2 3 】

図 2 (b) の仮加締め時に一对の突出部 2, 3 は相互に接合しているので、図 2 (c) の本加締め時に突出延長部 2', 3' は心線部 9 の中心線上で相互に接合しつつ、加締片の延ばされた部分が心線部の中心に向けてしか移動できないために、突出延長部 2', 3' として心線部 9 の中心に向けて強く食い込んでいく。

## 【 0 0 2 4 】

これにより、心線部 9 と電線接続部 7 との接触面積が増大し、低い電気抵抗で確実な電氣的接続が行われる。また、突出延長部 2', 3' が心線部 9 に深く食い込むことで、電線接続部 7 に対する心線部 9 の固着力が増大し、心線部 9 の抜け出しが確実に防止される。また、左右一对の突出延長部 2', 3' 同士がほぼ隙間なく接合することで、電線接続部 7 が円筒形となり、突出延長部 2', 3' 間の電気抵抗が低減されると共に、外部から心線部 9 内への水等の侵入が防止される。

## 【 0 0 2 5 】

なお、図 1 の端子 1 の初期形状において、一对の加締片 4, 5 を円弧状に湾曲させて、図 2 (b) の仮加締めの直前の形状とし、図 2 (a) の電線セット時に心線部 9 を上からではなく後方の開口から電線接続部 7 内に挿入するようにしてもよい。

## 【 0 0 2 6 】

上記本加締めは例えば図 3 に示す全周加締装置の一形態であるロータリウェージ加工装置の加工部 1 6 で簡単に行うことができる。

図 3 で、符号 7 は端子 1（図 1）の円筒状の電線接続部、9 は電線 8 の心線部

、 1 7 は外側のリング、 1 8 は回動自在のローラ、 1 9 は回転駆動されるスピンドル、 2 0 は径方向移動自在なバック（ハンマ）、 2 1 は同じく径方向移動自在なダイスをそれぞれ示す。

## 【 0 0 2 7 】

スピンドル 1 9 は図示しないモータによって回転駆動される。ダイス 2 1 は四つ等配に配置され、電線径方向に移動自在である。各ダイス 2 1 の中央には端子の電線接続部 7 を挿入する円形の孔部 2 2 が構成されている。各ダイス 2 1 は外側のバック 2 0 と一体に電線径方向に移動自在である。バック 2 0 の外周面は山形状のカム面 2 0 a となっている。ダイス 2 1 とバック 2 0 はスピンドル 1 9 と一体に回転する。バック 2 0 のカム面 2 0 a は外側のローラ 1 8 の外周に接し、ローラ 1 8 は内側のスピンドル 1 9 と外側のリング 1 7 との間で複数等ピッチに配置され、カム面 2 0 a ないしスピンドル 1 9 の外周面とリング 1 7 の内周面とに回転自在に接している。

## 【 0 0 2 8 】

モータ（図示せず）の駆動でスピンドル 1 9 が回転すると、ダイス 2 1 とバック 2 0 が矢印 A の如く一体に回動しつつ、バック 2 0 のカム面 2 0 a がローラ 1 8 の外周に摺接し、カム面 2 0 a の頂部がローラ 1 8 に接した際に四つのダイス 2 1 が矢印 B の如く閉じ、バック 2 0 とダイス 2 1 が遠心力で矢印 C の如く外側に移動しつつカム面 2 0 a の裾部がローラ 1 8 に接することで四つのダイス 2 1 が開く。このようにして四つのダイス 2 1 が回動しながら開閉する。

## 【 0 0 2 9 】

ダイス 2 1 が閉じた時に、端子の電線接続部 7 が各ダイス 2 1 の円弧状の内周面（符号 2 2 で代用）で叩かれて径方向に圧縮され、ダイス 2 1 が開いた時に、ダイス 2 1 の内周面 2 2 と端子の電線接続部 7 の外周面との間に隙間が生じる。このダイス 2 1 の回転と開閉との繰り返しによって、電線の心線部 9 が端子の電線接続部 9 でほぼ真円形状に加締められる。

図 2 (c) で径方向の矢印 P は均一な加締め力を示し、周方向の矢印 A はダイス 2 1（図 3）の回転方向を示す。

## 【 0 0 3 0 】

端子 1（図 1）に対してダイス 2 1 が回転しながら電線接続部 7 を径方向に圧縮するから、電線接続部 7 にバリ等が発生せず、電線接続部 7 の外周面が綺麗に仕上がりと同時に、電線接続部 7 が周方向に均一な力で加締められ、心線部 9 と電線接続部 7 の内部応力が均一化し、心線部 9 を構成する各素線 9 a 間の隙間や、心線部 9 と電線接続部 7 との間の隙間が排除される。

## 【 0 0 3 1 】

なお、ダイス 2 1 及びパッカ 2 0 は四つではなく、二つであってもよく、この場合、二つのダイス 2 1 は半円状の押圧面を有して 1 8 0° 方向に対称に配置される。また、端子 1 の電線接続部 7 を全周に渡って均一に加締める手段は上記ロータリスウェッジ加工装置に限るものではなく、他の加工装置（図示せず）であってもよい。

ロータリスウェッジ加工装置はダイス 2 1 等を変えることで、例えば断面積 2 0 s q 程度の太物の電線 2 と板厚 2 . 2 mm 程度の厚板の端子から、断面積 0 . 3 s q 程度の細物の電線と板厚 0 . 2 5 mm 程度の薄板の端子まで適用可能である。

## 【 0 0 3 2 】

図 4 に示す如く、初期形状円筒形の電線接続部 2 4 を有する端子を用いて上記ロータリスウェッジ加工装置で円筒形の電線接続部 2 4 を全周加締めした場合は、電線接続部 2 4 が長手方向（軸方向）に延びると共に、その延びが十分でない場合は、図 4 に示す如く電線接続部 2 4 の外側に逃げ場がないために（ダイス 2 1 で塞がれている）、電線接続部 2 4 の内側にシワ 2 5 を生じる懸念がある。符号 9 は心線部である。

## 【 0 0 3 3 】

しかしながら、図 5 に示す如く本発明による端子 1 の場合は、前述の如く電線接続部 7 を全周に渡って加締めることで、電線接続部 9 が周方向に延ばされ（塑性変形され）、その延ばされた分が外側に逃げる事ができないので、内側すなわち心線部 9 の中心に向けて突出部 2 , 3 と共に延ばされ、突出延長部 2' , 3' となって心線部 9 の内部に深く食い込み、電線接続部 7 の内側にシワを生じることがない。すなわち、ロータリスウェッジ加工と、内向きの突出部 2 , 3 を有する電線接続部 7 との組み合わせによって、心線部 9 との接触面積の大きな、電

気抵抗の低い接続構造が達成される。

【 0 0 3 4 】

また、電線接続部 7 が真円形状に成形されるから、電線接続部 7 がコンパクト化され、複数の端子 1 を並列に配置した場合に端子間が狭ピッチ化され、端子 1 を収容したコネクタ等の接続構造がコンパクト化される。

【 0 0 3 5 】

図 6 ～ 図 7 は、本発明に係る端子と電線の接続方法（接続構造）の第二の実施形態を示すものである。

この接続方法は、端子 3 1（図 6）の略 V 字状の電線接続部 3 2 の一方の加締片 3 5 の突出部 3 3 の長さを長く、他方の加締片 3 6 の突出部 3 4 の長さを短く設定すると共に、長い方の突出部 3 3 の屈曲角  $\theta_1$  を浅く、短い方の突出部 3 4 の屈曲角  $\theta_2$  を深く設定して、電線接続部 3 2 を全周加締めした際に（図 7 (c)）、短い突出部 3 4 を含む突出延長部 3 4' を電線 8 の心線部 9 に比較的緩い角度  $\theta_3$  で食い込ませ、長い突出部 3 3 を含む突出延長部 3 3' を心線部 9 の外周面に沿って突出延長部 3 3' の外側に円弧状に位置させることを特徴とするものである。

【 0 0 3 6 】

図 6 の如く端子 3 1 は基板部 3 8 の一方に電気接触部 3 9、他方に電線接続部 3 2 を有したものである。電気接触部 3 9 や基板部 3 8 の構成及び基板部 3 8 と電線接続部 3 2 との連結部分の構成は前記第一の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 3 7 】

電線接続部 3 2 の左右一対の加締片 3 5、3 6 の長さは同じないしほぼ同じである。一方の加締片 3 5 の突出部 3 3 は長さが長く、他方の加締片 3 6 の突出部 3 4 は長さが短い。長い方の突出部 3 3 は緩い屈曲角度  $\theta_1$  で斜め上向きに突出し、短い方の突出部 3 4 は長い方の突出部 3 3 の高さ方向中間部に向けて  $90^\circ$  程度のややきつい屈曲角度  $\theta_2$  で屈曲している。

【 0 0 3 8 】

各突出部 3 3、3 4 の先端 3 3 a、3 4 aの間には心線部 9 の外径よりも広い

隙間が形成され、心線部 9 を上方から電線接続部 3 2 内にセット可能である。電線接続部 3 2 の前後方向長さは心線部 9 の長さと同等かやや短い。これらは前記第一の実施形態と同様である。各突出部 3 3, 3 4 は先端に向かうに従ってテーパ状に漸次板厚が薄くなっていることが好ましい。各突出部 3 3, 3 4 の先端 3 3 a, 3 4 a は湾曲面となっていることが好ましい。

## 【 0 0 3 9 】

以下に図 7 (a) ～(c) を用いて端子と電線の接続方法を説明する。

先ず図 7 (a) の如く、端子 3 1 の電線接続部 3 2 内に電線 8 の心線部 9 を挿入セットする。心線部 9 は一对の加締片 3 5, 3 6 の中間部に接して電線接続部 3 2 のほぼ中央に位置する。電線接続部 3 2 の小さな屈曲半径で湾曲した底部 3 7 と心線部 9 との間には隙間 4 0 が存在している。

## 【 0 0 4 0 】

電線 8 のセット後に図 7 (b) の如く左右一对の加締片 3 5, 3 6 を高さ方向中間部から屈曲させ、短い突出部 3 4 を心線部 9 の外周に接触させて下側に位置させ、長い突出部 3 3 を短い突出部 3 4 の上側で短い突出部 3 4 側の加締片 3 6 の外面に接して位置させるように仮加締めを行う。

## 【 0 0 4 1 】

すなわち、左右の加締片 3 5, 3 6 を例えば左右一对の円弧状の加締具（図示せず）やペンチ等で同時に仮加締めすることで、短い突出部 3 4 が先に心線部 9 の外周に接触して、突出部 3 4 の先端が心線部 9 に少し食い込み、次いで長い突出部 3 3 が短い突出部 3 4 の屈曲基部 3 4 b 上に重なって位置する。この作用は、短い突出部 3 4 を内向きにきつく屈曲させ、長い突出部 3 4 を外向きに緩く屈曲させたことで奏せら、自動機において特に有効である。手作業等においては意図的に先に短い突出部 3 4 側の加締片 3 6 を仮加締めし、次いで長い突出部 3 3 側の加締片 3 5 を仮加締めすることも可能である。

## 【 0 0 4 2 】

短い突出部 3 4 は心線部 9 の中心よりもやや上側に向けて（やや心をずらして）位置している。前記第一の実施形態（図 2 (b) ）においては一对の突出部 2, 3 が心線部 9 の中心に向けて位置していたが、本実施形態では本加締め時の突出



延長部 3 4' の屈曲角度  $\theta_3$  (図 7 (c)) を第一の実施形態よりも緩くするべく、仮加締め時 (図 7 (b)) に短い突出部 3 4 の方向を心線部 9 の中心よりもやや上側に向けて位置させている。

## 【 0 0 4 3 】

仮加締めにおいて短い側の突出部 3 4 の先端が心線部 9 に浅く食い込むことで、心線部 9 が電線接続部 3 2 内に固定される。仮加締め時において心線部 9 の外周と各加締め片 3 5, 3 6 及び底部 3 7 との間には少しの隙間 4 0' が存在している。心線部 9 は短い側の突出片 3 4 の先端と左右の加締め片 3 5, 3 6 との三点で安定に支持されている。

## 【 0 0 4 4 】

仮加締め後に図 7 (c) の如く電線接続部 3 2 を全周に渡って本加締めする。本加締めは全周加締め装置である例えば前記ロータリスウェッジ加工装置 (図 3) を用いて行う。図 7 (c) で径方向の矢印 P は加締め力の方角を示し、加締め力 P は電線接続部 3 2 の全周に渡って均一に作用している。

## 【 0 0 4 5 】

周方向の矢印 A はダイス 2 1 (図 3) の回転方向を示す。ダイス 2 1 の回転方向は矢印 A の如く突出延長部 3 4' を心線部の内部に食い込ませる方向 (図 7 (c) で左回り) であることが好ましい。すなわち加締め片 3 6 の伸び方向とダイス 2 1 の回転方向 A とが一致することで、突出延長部 3 4' がスムーズに形成され、且つ心線部内に食い込んでいく。

## 【 0 0 4 6 】

この全周加締めによって電線接続部 3 2 が周方向に延ばされ、電線接続部 3 2 の外側はダイス 2 1 (図 3) によって逃げを塞がれ、且つ短い突出部 3 4 は長い突出部 3 3 で周方向の逃げ場を塞がれているから、電線接続部 3 2 の周方向に伸びた (塑性変形的に伸長した) 部分が短い突出部 3 4 (図 7 (b)) の突出方向に移動して、突出延長部 3 4' として心線部 9 の内部に深く食い込む。その際、外側の長い突出部 3 3 側に移動して成る突出延長部 3 3' が内側の突出延長部 3 4' の屈曲基部 3 4 b' 側を心線径方向に押圧して、突出延長部 3 4' の食い込みを助長する。突出延長部 3 3' は突出延長部 3 4' の外側において心線部 9 の外

周面に強く密着し、外側の突出延長部 3 3' の先端 3 3 a は内側の突出延長部 3 4' の屈曲基部 3 4 b' 側に隙間なく接して、心線部 9 内への水等の侵入を阻止する。

## 【 0 0 4 7 】

内側の突出延長部 3 4' は第一の実施形態（図 2 (c)）の突出延長部 2' , 3' に較べて比較的緩い屈曲角度  $\theta_3$  で心線部 9 内に進入している。このため、屈曲基部 3 4 b' の応力集中が少なく、クラック等の発生の心配がない。また、第一の実施形態の突出延長部 2' , 3' が二本であるのに較べて、本実施形態の突出延長部 3 4' は一本であるから、電線接続部 3 2 全体の周方向の伸び量が少なくて済み、加工時間が短縮されると共に、電線接続部 3 2 が比較的厚肉化し、加締応力が大きく、心線部 9 を緊迫する力が強い。

## 【 0 0 4 8 】

また、第一の実施形態と同様にダイス 2 1（図 3）の回転による全周加締めにより電線接続部 3 2 の外周のバリの発生が防止され、外周面が綺麗に仕上がると共に、電線接続部 3 2 が真円ないしほぼ真円に仕上がるから、従来のオープンバレル型の圧着端子（図 8）やクローズド型の加締端子（図 1 0）に較べて、電線接続部 3 2 の横幅及び縦幅が均一で且つ小さく、例えば複数の端子 3 1 を狭ピッチで並列に配置することができ、端子 3 1 の収容構造、例えば端子 3 1 を収容するコネクタ（図示せず）のコンパクト化が可能となる。

## 【 0 0 4 9 】

また、突出延長部 3 4' が心線部 9 に深く食い込むことで、心線部 9 と電線接続部 3 2 との接触面積が増大し、電氣的接触性が向上すると共に、心線部 9 と電線接続部 3 2 との固着力が増大し、引張等に対する心線部 9 の抜け出しが防止され、従来の圧着端子（図 8）のような被覆圧着片を設ける必要がなくなり、構造が簡素化する。

## 【 0 0 5 0 】

なお、図 6 の電線接続部 3 2 の長い突出部 3 3 と加締片 3 5 との境部（屈曲部 4 1）を円弧状に湾曲させることも可能である。また、両突出部 3 3, 3 4 の長さを同じとし、内向きの突出片 3 4 側の加締片 3 6 に対して外向きの突出片 3 3

側の加締片 3 5 を長く形成することも可能である。

【 0 0 5 1 】

また、上記各実施形態において、仮加締めと本加締めを同一の装置内で順次行わせることも可能である（工程は別としてもよい）。

また、上記各実施形態において、電線 8 の心線部 9 を露出させずに（皮剥きせずに）、絶縁被覆 4 2 の上から電線接続部 3 2 の全周加締めを行って、突出延長部 2' , 3' , 3 4' を絶縁被覆 4 2 を突き破って心線部 9 に食い込ませることも可能である。

上記した各実施形態の構成は、端子と電線の接続構造あるいは端子 1, 3 1 自体の発明としても有効である。

【 0 0 5 2 】

【発明の効果】

以上の如く、請求項 1 記載の発明によれば、一对の加締片を全周に渡って円形に加締めることで、加締片が周方向に延び変形しつつ突出延長部となって心線部に深く食い込むから、心線部との接触面積が増大して、電気抵抗が低減され、通電効率が高まる。また、突出延長部が心線部の内部に食い込むと同時に、心線部の外周が加締片で内向きに押圧されるから、心線部を構成する各素線同士の密着性が高まると共に、心線部の外周と加締片の内周との密着性が高まり、それによっても電氣的接続性が向上する。そして、オープンバレル型の端子を用いることでコストアップを防ぐことができ、オープンバレル型の端子であってもクローズドバレル型と同様に接触面積を広くとれて確実な電氣的接続を得ることができる。また、突出延長部が心線部に深く食い込むことで、心線部と端子の電線接続部との固着力が高まり、端子や電線に強い引張力が作用しても心線部の抜け出しが防止され、従来の圧着端子のような絶縁被覆圧着片が不要となり、端子構造が簡素化する。また、一对の加締片が従来の圧着端子のような略眼鏡状ではなく円形に加締められるから、電線接続部の幅が狭く且つ均一な外径寸法となり、例えば複数の端子を並列に用いた場合の各端子間の距離が狭ピッチ化され、接続構造がコンパクト化される。

【 0 0 5 3 】

また、請求項 2 記載の発明によれば、ダイスを回転させながらダイスで加締片を径方向に強く圧縮することで、加締片が周方向にスムーズに伸長し、突出延長部の形成及び心線部への食い込みが確実に行われ、それによって請求項 1 記載の発明の効果が助長される。

【 0 0 5 4 】

また、請求項 3 記載の発明によれば、加締め時に一对の突出部が相互に接合（衝合）することで、突出部の逃げ場がなくなって（外側は加締治具で塞がれている）、突出延長部として心線部の内部に確実に食い込む。このように突出延長部の食い込み動作がスムーズ且つ確実に行われる。

【 0 0 5 5 】

また、請求項 4 記載の発明によれば、各突出部を含む一对の突出延長部が接合した状態で同じ長さで心線部内に強く食い込むことができ、それにより電氣的接続の信頼性が高まる。

【 0 0 5 6 】

また、請求項 5 記載の発明によれば、仮加締めによって心線部が端子から抜け出しなく固定され、加締め作業性が向上する。また、一对の突出部を心線部に初期食い込みさせることで、加締め時の突出部の食い込み方向が正確に規定され、確実にスムーズな食い込み動作が可能となる。

【 0 0 5 7 】

また、請求項 6 記載の発明によれば、加締めた際に短い方の突出部が内側に位置し、長い方の突出部が外側に位置して、短い突出部が突出延長部となって心線部に深く食い込んで、心線部との接触面積を増大させると共に固着力を高める。これにより電氣的接続の信頼性が向上する。特に、一方の突出延長部のみが心線部に食い込むことで、両方の突出延長部が接合した状態で食い込む場合よりも、一方の突出延長部の屈曲角度の自由度が高まり、屈曲基部が過度の応力集中を受けることがなく、亀裂等の発生の心配がなくなる。

【 0 0 5 8 】

また、請求項 7 記載の発明によれば、加締め時に他方の突出延長部の先端が一方の突出延長部の屈曲基部に接合することで、一方の屈曲延長部の食い込み方向

が規定され、一方の屈曲延長部が正確に心線部内に深く食い込んでいく。これにより電氣的接続の信頼性が向上する。

【 0 0 5 9 】

また、請求項 8 記載の発明によれば、一方の突出延長部の食い込み方向が心線部の中心よりも外側にずれることで、一方の突出延長部の屈曲角度が緩くなり、屈曲基部への応力集中が緩和され、請求項 6 記載の発明の効果が助長される。

【 0 0 6 0 】

また、請求項 9 記載の発明によれば、仮加締めによって一方の突出部が心線部に少し食い込むことで、心線部が端子に固定され、加締め作業性が容易化すると共に、一方の突出部の屈曲基部の外側に他方の突出部が重なることで、加締め時の一方の突出部の食い込み方向が規定され、心線部への正確な食い込みが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る端子と電線の接続方法の第一の実施形態における端子と電線の初期形状を示す分解斜視図である。

【図 2】

(a) ～ (c) は同じく端子と電線の接続方法を加工順に示す断面図である。

【図 3】

全周加締め装置としてのロータリスウェッジ加工装置の加工部を示す正面図である。

【図 4】

端子の円筒状の電線接続部を用いて全周加締めした際の不具合点を示す断面図（説明図）である。

【図 5】

第一の実施形態の電線接続部を全周加締めした状態を示す断面図（説明図）である。

【図 6】

本発明に係る端子と電線の接続方法の第二の実施形態における端子と電線の初

期形状を示す分解斜視図である。

【図 7】

(a) ～(c) は同じく端子と電線の接続方法を加工順に示す断面図である。

【図 8】

従来のオープンバレル型の圧着端子を用いた接続構造を示す平面図である。

【図 9】

同じく接続方法を示す断面図（説明図）である。

【図 1 0】

従来のクローズド型の加締端子を用いた接続構造を示す平面図である。

【図 1 1】

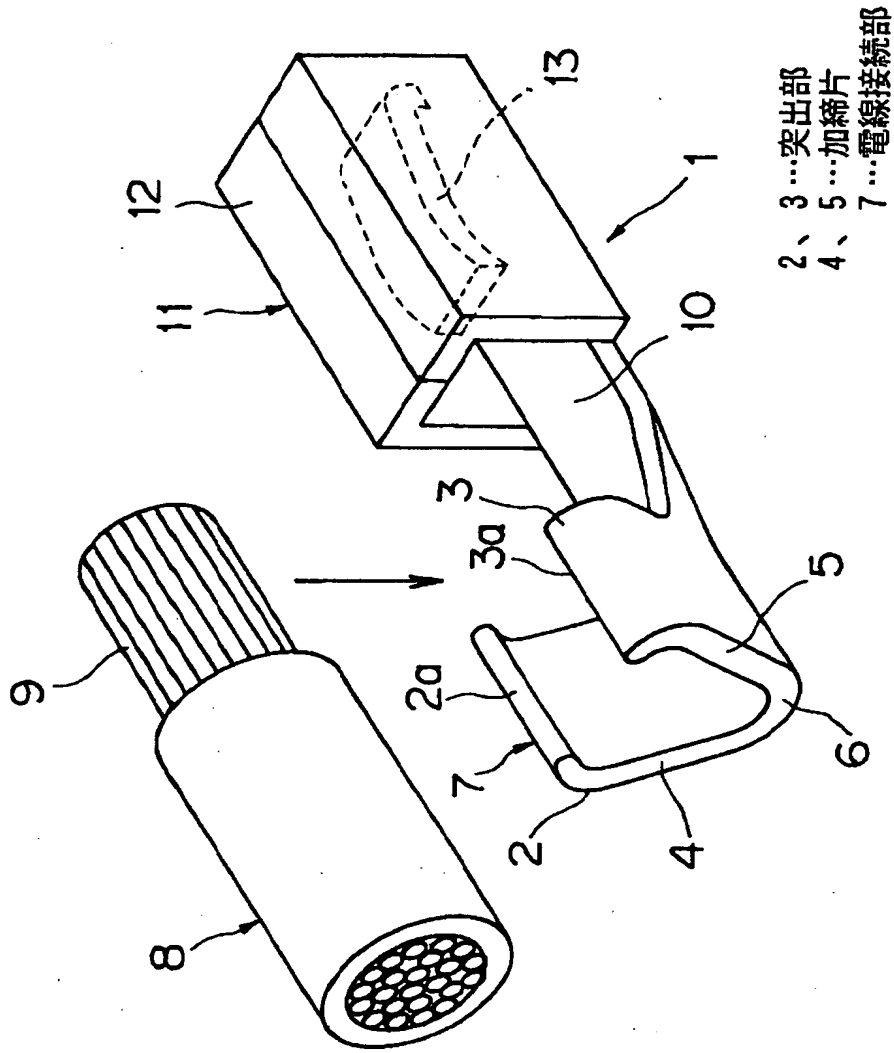
加締端子を用いた接続方法の一形態を示す断面図である。

【符号の説明】

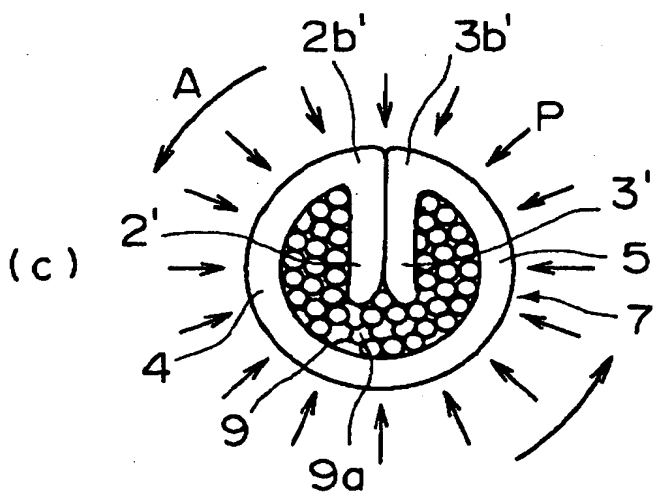
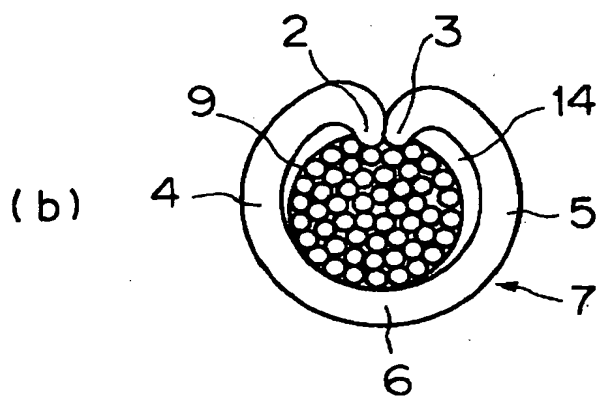
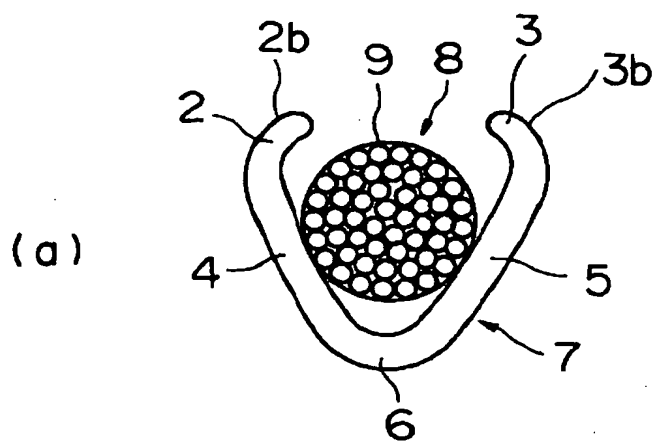
1, 3 1	端子
2, 3, 3 3, 3 4	突出部
2', 3', 3 3', 3 4'	突出延長部
4, 5, 3 5, 3 6	加締片
7, 3 2	電線接続部
8	電線
9	心線部
1 6	ロータリスウェッジ加工装置の加工部
3 4 b	屈曲基部

【書類名】 図面

【図 1】



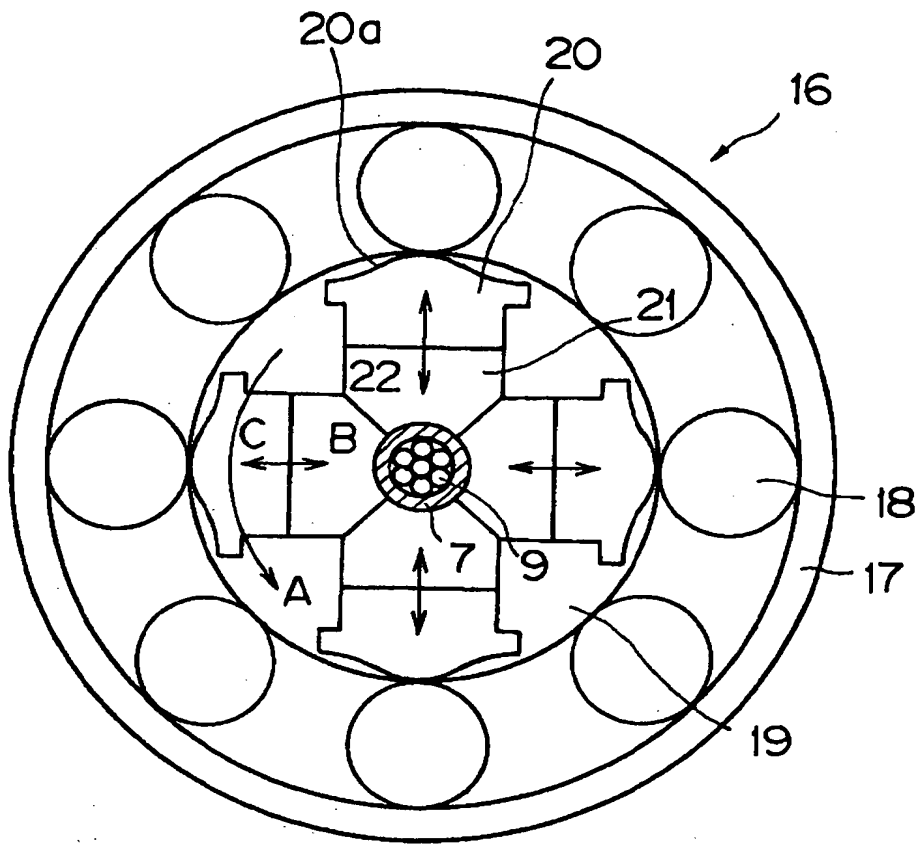
【図 2】



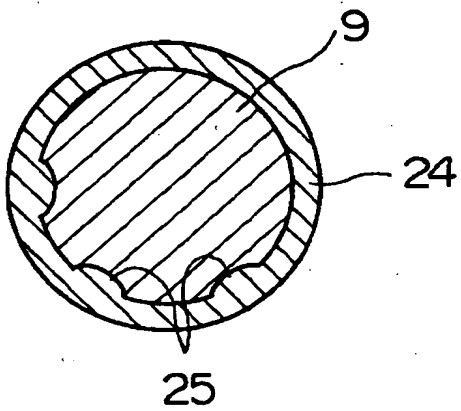
2'、3' …突出延長部



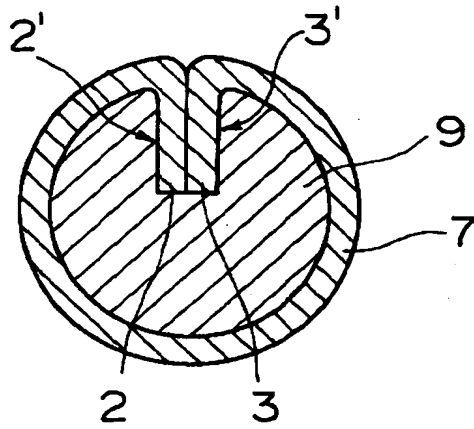
【図 3】



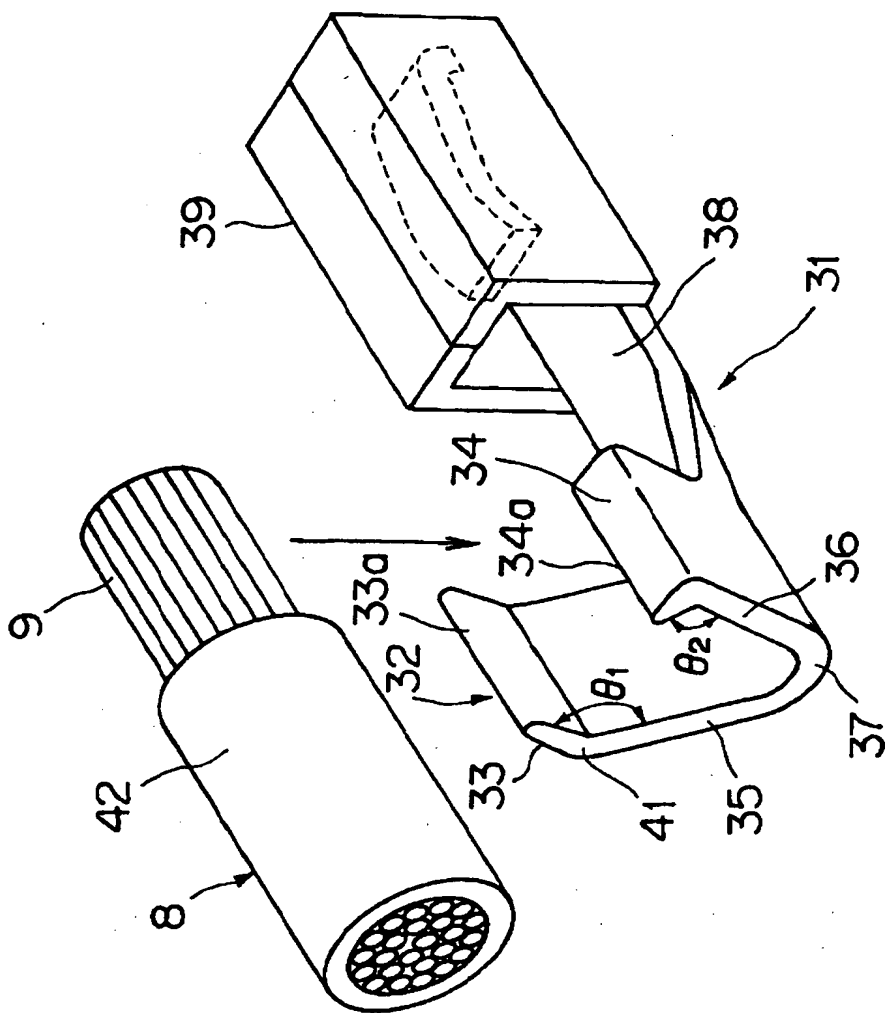
【図 4】



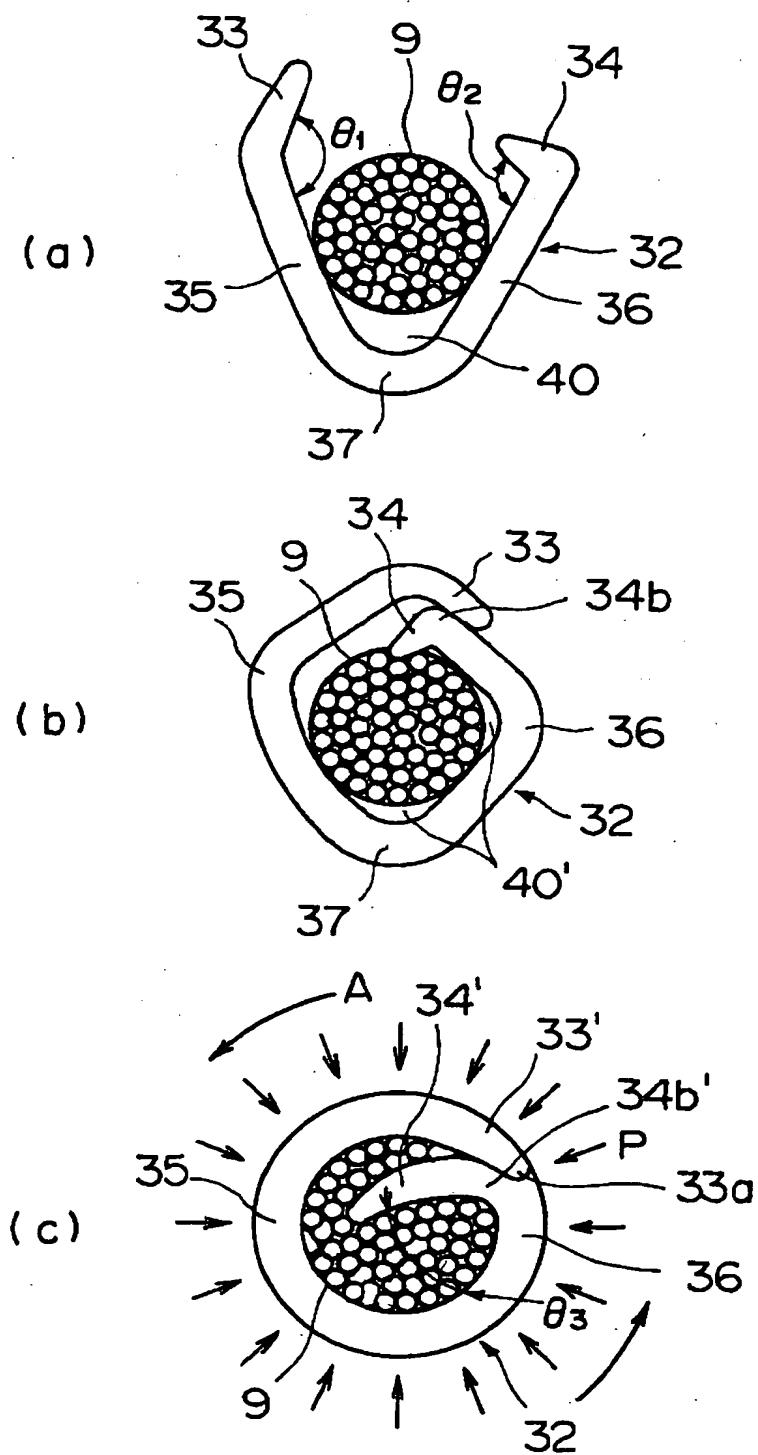
【図 5】



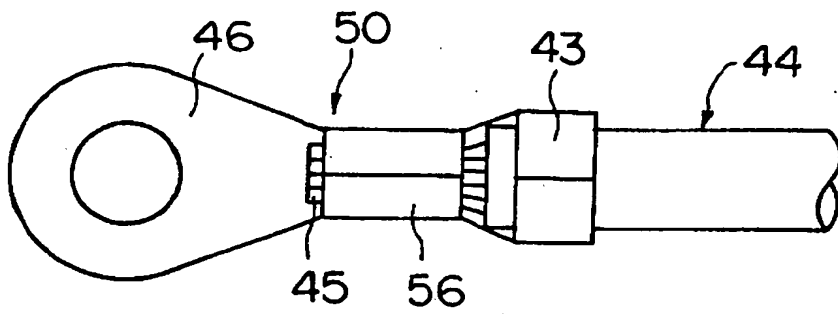
【図 6】



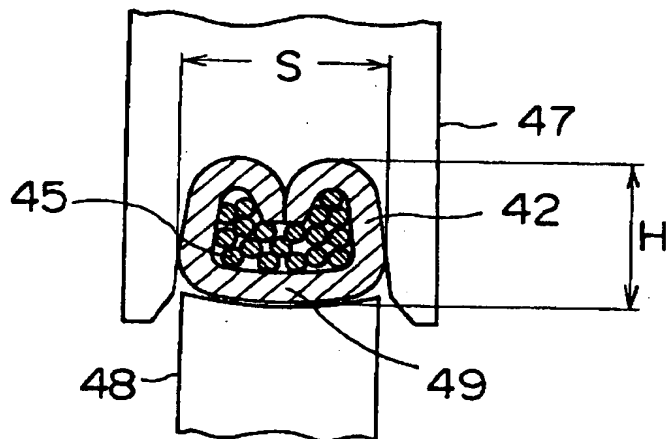
【図 7】



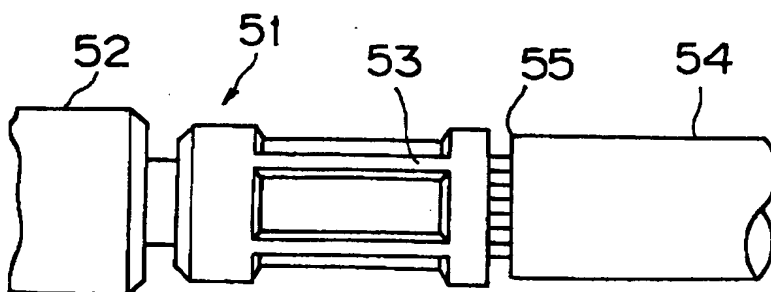
【図 8】



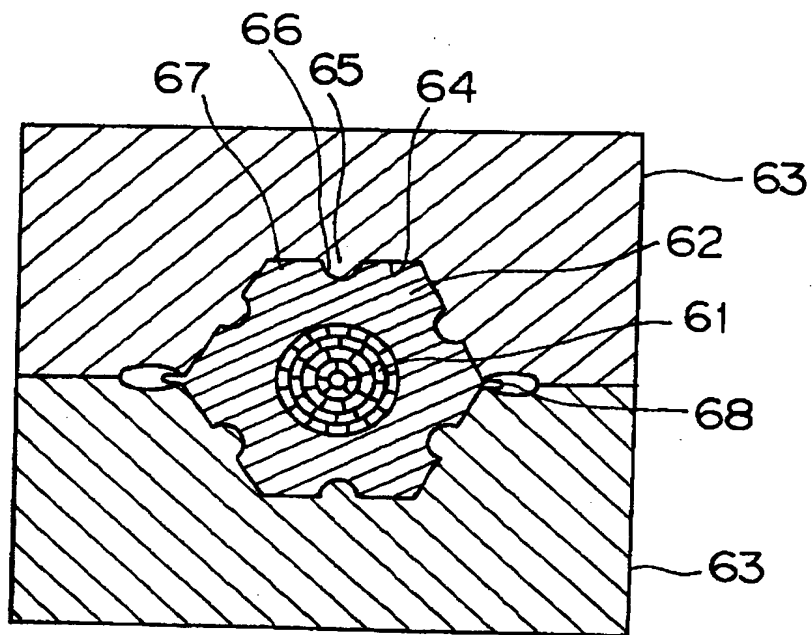
【図 9】



【図 10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 端子と電線の電氣的接続性と固着性の向上及び接続部の狭ピッチ化を図る。

【解決手段】 端子 1 の電線接続部 7 である一対の連続した加締片 4, 5 の先端側に内向きの突出部 2, 3 を屈曲形成し、一対の加締片の内側に電線 8 の心線部 9 を配置し、一対の加締片を全周に渡って円形に加締めて周方向に伸長させることで、突出部を含む突出延長部 2', 3' を心線部の内部に食い込ませる。加締めをロータリスウェッジ加工装置で行う。加締めの前に一対の加締片 4, 5 を仮加締めで湾曲させ、突出部 2, 3 の先端を心線部 9 の外周に少し食い込ませる。一方の突出部を短く形成すると共に深い角度で内向きに屈曲させ、他方の突出部を長く形成すると共に浅い角度で内向きに屈曲させ、加締めによって一方の突出部を含む一方の突出延長部を心線部 9 に食い込ませると共に、他方の突出部を含む他方の突出延長部を心線部の外周面に密着させてもよい。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006895]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区三田1丁目4番28号  
氏 名 矢崎総業株式会社